190

SIEMENS

OSCILLARZET

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
WERNERWERK FÜR MESSTECHNIK

AT 006

SIEMENS
MESSTECHNIK

OSCILLARZET

Bedienungsanleitung
709/1

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
WERNERWERK FÜR MESSTECHNIK

Inhalt

Seite

A. Merkmale und Anwendung 3

B. Beschreibung 4
1. Mechanischer Aufbau 4
2. Netzteil 5
3. Elektronenstrahlröhre 7
4. Y-Verstärker 7
5. X-Verstärker 7
6. Zeitablenkung, Synchronisierung 8

C. Technische Daten 8

D. Bedienung des OSCILLARZET 10
1. Inbetriebnahme 10
2. Wahl und Einstellen der Y-Ablenkung 11
a) Anlegen der Meßspannung unmittelbar an die Y-Ablenkplatten
b) Anlegen der Meßspannung über den Y-Verstärker, schmalbandig
c) Anlegen der Meßspannung über den Y-Verstärker, breitbandig
3. Aufnahme von Oszillogrammen mit Zeitablenkung . . 12
a) Eigensynchronisierung nach Plusimpulsen
b) Eigensynchronisierung nach Minusimpulsen
c) Synchronisierung durch Fremdspannung
4. Aufnahme von Oszillogrammen ohne Zeitablenkung . . 13
Oszillogramme zweier Spannungen in Abhängigkeit voneinander

E. Zusatzgeräte 14
1. Nachzeichengerät zum Nachzeichnen von Leuchtschirmbildern 14
2. Tastrichter und Tastteiler zum Verfolgen von Signalen . 15

F. Liste der Einzelteile 17

A. Merkmale und Anwendung

Der OSCILLARZET* ist ein kleiner, tragbarer Elektronenstrahl-Oszillograph, der infolge seiner großen Handlichkeit und der einfachen Bedienbarkeit außer für allgemeine Messungen im Laboratorium auch für Kontrollmessungen in Werkstätten und beim Kundendienst eingesetzt werden kann.

Der OSCILLARZET enthält eine scharf zeichnende Elektronenstrahlröhre mit Planschirm und ist mit Y- sowie X-Verstärker ausgerüstet. Der Y-Verstärker überstreicht in Schmalbandstellung einen Frequenzbereich von 2 Hz bis 600 kHz innerhalb $\pm$ 3 db bei einer maximalen Empfindlichkeit von etwa 1,7 mm/mV_{SS}. Wird keine so hohe Empfindlichkeit benötigt, oder sollen höhere Frequenzen oder Rechteckspannungen beobachtet werden, so kann auf Breitbandstellung mit einer oberen Frequenzgrenze von 5 MHz und einer Höchstempfindlichkeit von 0,29 mm/mV_{SS} umgeschaltet werden. Der X-Verstärker hat einen Frequenzbereich von 1 Hz bis 500 kHz und eine Empfindlichkeit von 12,5 mm/V_{SS}. Die eingebaute, von 10 Hz bis 300 kHz einstellbare Zeitablenkung läßt sich durch das am Eingang des Y-Verstärkers liegende Signal nach Plus- oder Minusimpulsen oder durch eine Fremdspannung synchronisieren.

Mit diesen technischen Eigenschaften gewährleistet der OSCILLARZET eine vielseitige Verwendbarkeit in der Fernseh-, Impuls-, Niederfrequenz- und Starkstromtechnik. Nachstehend einige Anwendungsbeispiele:

Mit Y-Verstärker in Schmalbandstellung 2 Hz bis 600 kHz

Messen von Brummspannungen, Lösch- und Vormagnetisierungsströmen am Tonbandgerät; Untersuchungen an Kabeln, NF-Vierpolen und NF-Verstärkern; Symmetrieren von Gegentaktendstufen; Spannungsmessungen bis etwa 300 kHz; Darstellen der Funkenlöschung und Prellung periodisch arbeitender Kontakte. In Verbindung mit einem Frequenzwobbler lassen sich ZF-Verstärker und Umwandelfilter sehr leicht abgleichen.

---

* „OSCILLARZET" ist eingetragenes Warenzeichen der Siemens & Halske AG.

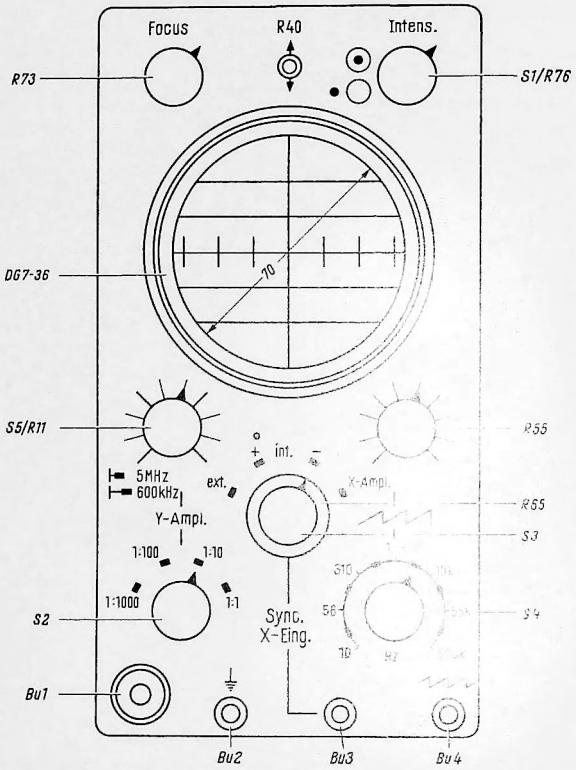


Bild 1 Frontplatte des OSCILLARZET

Bu 1 Y-Eingang, Bu 2 Masse, Bu 3 Eingang für externe Synchronisierspannung oder X-Verstärker, Bu 4 hochohmiger Kippspannungsausgang;
S 1 Netzschalter, gekoppelt mit R 76 Steller für Helligkeit, R 73 Steller für Schärfe;
S 2 Abschwächer in Grobstufen für Y-Verstärker, S 5 Frequenzbandumschalter, gekoppelt mit R 11 stetige Y-Verstärkungseinstellung, R 40 Y-Punktlage;
S 3 Schalter für Synchronisierungswahl und Umschaltung auf X-Verstärker;
R 65 Steller für Synchronisierungs- und X-Verstärker-Amplitude;
S 4 Kippfrequenzsteller grob, R 55 Kippfrequenzsteller fein.

Mit Y-Verstärker in Breitbandstellung 1 Hz bis 5 MHz

Messen von HF-Generatoren, HF-Übertragungssystemen und Fernsehempfängern (Video-Signal, Synchronisierungsimpulse, Bild- und Zeilenkippspannung); Spannungsmessungen bis etwa 2,5 MHz. In Verbindung mit einem Rechteck-Generator schnelles Überprüfen des Frequenz- und Phasenganges linearer Systeme (Verstärker, Kabel, Vierpole); in Verbindung mit einer Tastspitze (Tastteiler) Verfolgen von Signalen an Rundfunkgeräten usw.

Mit Y- plus X-Verstärker

Schreiben von Lissajousschen Figuren, woraus Phase und Frequenz zu errechnen sind, sowie von Kennlinienfeldern von Elektronenröhren oder ferromagnetischen Stoffen. Aufzeichnen des Frequenz- und Phasenverhältnisses zweier Meßspannungen und des Modulationsgrades mit Hilfe des Modulationstrapezes.

B. Beschreibung

1. Mechanischer Aufbau

Das Titelbild sowie die Bilder 2 und 3 zeigen den mechanischen Aufbau des OSCILLARZET, der in ein widerstandsfähiges Stahlblechgehäuse eingebaut ist. Der Oszillograph ist aufgegliedert in Frontplatte mit den Bedienungselementen — lediglich der Umschalter des Netztransformators sowie die Steckbuchsen für den unmittelbaren Anschluß der Y-Platten sind an den Seiten des Gerätes angeordnet — Netzteil, Elektronenstrahlröhre und zwei vertikal angeordnete Hartpapier-Montageplatten für den Y-Verstärker (Bild 3) sowie für den X-Verstärker einschließlich Zeitablenkung (Bild 2). Diese Bauweise ermöglichte einen gedrängten, übersichtlichen und für die Wärmeableitung (Schornsteinwirkung) besonders günstigen Aufbau; das Gerät erwärmt sich auch bei Dauerbetrieb nur geringfügig. Nach Lösen zweier Kordelschrauben an der Rückseite des Gerätes kann dieses aus dem Gehäuse leicht herausgezogen werden, womit auch die Röhren und alle Einzelbauteile für eine etwaige Überprüfung zugänglich werden. Für eine einwandfreie Abschirmung der Bildröhre gegen Fremdfeldeinflüsse sorgt eine Abschirmung aus Mu-Metall.

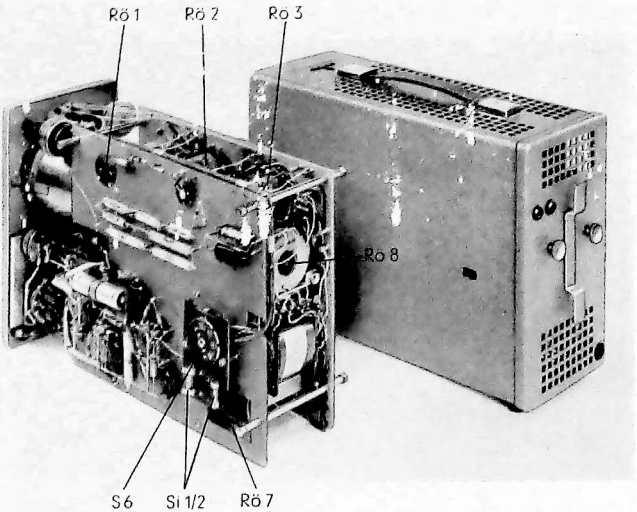


Bild 2 Der OSCILLARZET aus dem Gehäuse herausgezogen, rechte Montageplatte mit X-Verstärker und Zeitablenkung.

Rö 1, Rö 2, Rö 3 Röhren des Y-Verstärkers, Rö 7 Stromversorgung, Rö 8 Elektronenstrahlröhre, S 6 Umschalter für Netztransformator, Si 1 und 2 Sicherungen.

2. Netzteil

Mit dem Umschalter S 6 (Bild 2) kann der Netztransformator auf 110, 125, 220 und 250 V umgeschaltet werden, ohne die Sicherungen Si 1/2 auswechseln zu müssen. Die Betriebsspannung für das Kathodenstrahlrohr wird mit einem Selen-Stabgleichrichter gleichgerichtet. Zum Erzeugen der Anodenspannung von 255 V für die Verstärker und das Kippgerät dient eine Gleichrichterröhre EZ 80 (Rö 7). Die Anodenspannungen sind — soweit erforderlich — mit dem Triodenteil der ECF 80 (Rö 2) stabilisiert. Bei sehr stark schwankenden Netzen empfiehlt es sich, einen Konstanthalter zu verwenden.

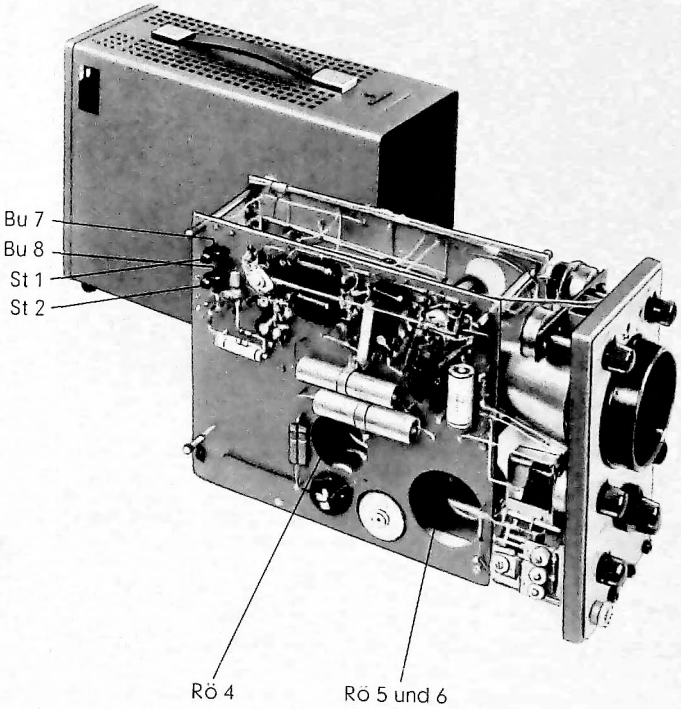


Bild 3 Der OSCILLARZET aus dem Gehäuse herausgezogen, linke Montageplatte mit Y-Verstärker.

Rö 4 Röhre des X-Verstärkers, Rö 5 und Rö 6 Röhren der Kippspannungserzeugung, Bu 7/Bu 8 Buchsen zum Anlegen der Meßspannung unmittelbar an die Y-Ablenkplatten nach Ziehen der Kurzschlußstecker St 1 und St 2.

3. Elektronenstrahlröhre

Als Elektronenstrahlröhre wird die Röhre DG 7-36 mit Planschirm verwendet. Die Helligkeit wird mit dem Drehknopf R 76 „Intens.", der mit dem Netzschalter S 1 gekoppelt ist, die Schärfe mit dem Drehknopf R 73 „Focus" (Bild 1) eingestellt. Nach Entfernen der beiden Kurzschlußstecker St 1 und St 2 sind die Y-Platten an den Buchsen 7 oder 8 (Bild 3) direkt zugänglich. Die Platten liegen auf etwa + 240 V.

4. Y-Verstärker

Ein frequenzunabhängiger Spannungsteiler in Zehnerstufen mit konstantem Eingangswiderstand und konstanter Eingangskapazität ist dem Verstärker vorgeschaltet. Die Amplitude kann an der Kathodeneingangsstufe etwa 1 : 11 stetig eingestellt werden. Der Verstärker ist ein dreistufiger RC-Verstärker mit Gegentakt-Endstufe. Er ist frequenz- und phasenkompensiert.

Bandbreite und Empfindlichkeit werden durch Umschalten des Arbeitswiderstandes einer Verstärkerstufe mit dem Schiebeschalter S 5, der mit dem Amplitudenfeinsteller R 11 gekoppelt ist, auf Schmal- oder Breitband eingestellt. In Breitbandstellung (1 Hz bis 5MHz) ist S 5 gedrückt, in Schmalbandstellung (2 Hz bis 600 kHz bei etwa sechsfacher Empfindlichkeit) gezogen.

5. X-Verstärker

Als X-Verstärker dient eine Gegentakt-Verstärkerstufe. Die Bandbreite beträgt bei maximaler Verstärkung 1 Hz bis 500 kHz (± 3 db). Die Eingangsamplitude kann mit dem Potentiometer R 65 stetig eingestellt werden. Diese Einstellung ist frequenzabhängig. Der größte Abfall bei hohen Frequenzen tritt bei zur Hälfte aufgedrehtem Potentiometer auf.

Soll der X-Verstärker ohne die eingebaute Zeitablenkung benutzt werden, so wird die Meßspannung zwischen Bu 3 „X-Ampl." und Bu 2 „⏚" gelegt und gelangt in der Stellung „X-Ampl." des Synchronisier-Wahlschalters S 3 an den Eingang des X-Verstärkers. In dieser Stellung wird die Zeitablenkung abgeschaltet.

6. Zeitablenkung, Synchronisierung

Für die Kippspannungs-Erzeugung wird eine neuartige Kippschaltung verwendet. Die Röhren 5 und 6 (Bild 3 und 8) arbeiten als selbstschwingender Multivibrator und erzeugen kurze Impulse. Die Dauer dieser Impulse ergibt die Rücklaufzeit, ihre Wiederholungsfrequenz bestimmt die Kippfrequenz. Beide Funktionen sind vollständig getrennt, da sie von verschiedenen Zeitkonstanten bestimmt werden.

Die gewonnene Sägezahnspannung, für die nur der erste, noch annähernd lineare Teil der Entladekurve eines Kondensators benutzt wird, wird über einen Spannungsteiler dem X-Verstärker Rö 4 zugeführt.

Die Synchronisierung erfolgt über das 2. System der Röhre Rö 6 als Kathodenverstärker mit gemeinsamer Kathode mit der Steuerröhre für die Zeitablenkung. Die Amplitude der Synchronisierspannung kann mit dem Potentiometer R 65 eingestellt werden. Die Synchronisierspannung wird bei Einstellung des Synchronisier-Wahlschalters S 3 auf „ext" über Bu 3 von einer fremden Spannungsquelle, bei Einstellung auf „int. +" oder „int. —" von der Plus- oder Minusanode der Gegentaktendstufe Rö 3 des Y-Verstärkers abgenommen. Mit dem Drehschalter S 4 wird die Frequenz des Kippgerätes von 10 Hz bis 300 kHz in 6 Bereiche grob unterteilt. Jeder Bereich ist mit dem Feinsteller R 55 im Verhältnis von etwa 1 : 8 fein einstellbar.

Die Sägezahnspannung ist zwischen Bu 4 und der Massebuchse Bu 2 hochohmig abnehmbar.

C. Technische Daten

Y-Verstärker

Idealer Spannungssprung Anstiegszeit 75 ns
(Breitbandstellung) Überschwingen max. 2 %
Dachschräge bei 50-Hz-Rechteckwellen max. 3 %
Verstärkereinstellung in Stufen 1 : 1, 1 : 10, 1 : 100, 1 : 1000, stetig 1 : 11.

X-Verstärker

Verstärkereinstellung stetig, jedoch frequenzabhängig.

Tafel 1

Empfindlichkeit und Frequenzbereich von Y- und X-Verstärker

Eingang [1]	Maximale Empfindlichkeit etwa mV_{eff}/cm	Maximale Empfindlichkeit etwa mm/V_{ss}	Eingangs-Widerstand etwa MΩ	Eingangs-Kapazität etwa pF	Frequenzbereich innerhalb ± 3 db (etwa 30% Abweichung)
Y-Platten dir. unsymmetr. [2]	$4 \cdot 10^3$	0,9	3,3	30	—
symmetrisch [3]	$2 \cdot 2 \cdot 10^3$	$2 \cdot 0{,}45$	—	15	—
Y-Verstärker					
Breitband-	$\leq 12{,}5$	≥ 290	1	30	1 Hz bis 5 MHz
Schmalband-stellung	$\leq 2{,}1$	≥ 1700	1	30	2 Hz bis 600 kHz
X-Verstärker	280	12,5	0,5	100	1 Hz bis 500 kHz [4]

[1]) Die maximale Eingangsspannung $V_{max} = V_{_} + V_{\sim eff}$ für annähernd sinusförmige Wechselspannung darf 350 V = 250 $V_{_}$ + 100 $V_{\sim eff}$ nicht überschreiten.

[2]) Die Plattenanschlüsse liegen auf etwa + 240 V Gleichspannung. Der Anschluß erfolgt deshalb über eine äußere Kapazität (Ableitwiderstand 3,3 MΩ) an Bu 7 oder Bu 8 und der Massebuchse Bu 2. Die jeweils nicht benutzte Buchse Bu 8 oder Bu 7 muß ebenfalls über eine Kapazität geerdet werden.

[3]) Bu 7 und Bu 8 über äußere Kapazitäten, da beide Buchsen auf + 240 V Gleichspannung liegen.

[4]) Bei maximaler Verstärkung (R 65 ganz nach rechts gedreht).

Kippgerät

mit Drehschalter S 4 einstellbar in 6 Bereiche (vgl. Bild 1).

10 Hz bis 56 Hz
56 Hz bis 310 Hz
310 Hz bis 1,7 kHz
1,7 kHz bis 10 kHz
10 kHz bis 55 kHz
55 kHz bis 300 kHz

jedoch mit starker Überlappung, da mit R 55 etwa 1 : 8 fein einstellbar.

Synchronisierung

Wahlweise:

Eigensynchronisierung nach Plusimpulsen oder
Eigensynchronisierung nach Minusimpulsen oder
Synchronisierung durch Fremdspannung (Bu 3)

Spannung bei Fremdsynchronisierung 2 bis 200 V_{eff}
Die Synchronisieramplitude ist mit R 65 stetig einstellbar (vgl. Bilder 1 und 8).

Netzgerät

Leistungsaufnahme etwa 50 VA
Netztransformator mit Spannungswähler S 6, umschaltbar auf 110, 125, 220 und 250 V, 50 bis 60 Hz
2 Sicherungen, mittelträg 300 mA/250 V

Abmessungen und Gewicht

Breite × Höhe × Tiefe: 121 × 226 × 316 mm
Gewicht etwa 7,5 kg

Röhren- und Gleichrichterbestückung

Y-Verstärker: Rö 1 ECF 80, Rö 2 ECF 80, Rö 3 ECC 85
X-Verstärker: Rö 4 ECC 85
Kippspannungserzeugung: Rö 5 EC 92, Rö 6 ECC 82
Elektronenstrahlröhre: DG 7-36 mit Planschirm
Stromversorgung: Rö 7 EZ 80, E 1000 C 3/c

D. Bedienung des OSCILLARZET

1. Inbetriebnahme

Vorsicht, Hochspannung!

Der OSCILLARZET arbeitet mit Spannungen bis 1000 V. Diese Spannungen sind lebensgefährlich; jede Berührung spannungführender Teile muß daher vermieden werden. Vor der Inbetriebnahme muß das Gerät an der Erdungsbuchse Bu 2 geerdet werden. Bei abgenommener Gehäusekappe darf der Oszillograph nicht betrieben werden.

Vor dem Einschalten des Gerätes überzeuge man sich, ob der Netztransformator der vorhandenen Netzspannung entsprechend eingestellt ist. Die richtige Einstellung des Spannungskarussells S 6 kann durch den kleinen Ausschnitt auf der rechten Seite des Gerätes (Bild 2) überprüft werden. Wenn der eingestellte Wert nicht mit der örtlichen Netzspannung übereinstimmt, ist die Gehäusekappe nach Lösen der beiden rückwärtigen Rändelschrauben abzuziehen. Sodann ist die Zentralschraube des Spannungswählers ein wenig zu lösen und das Karussell so zu drehen, daß sich der gewünschte Spannungswert oben befindet. Nach Anziehen der Zentralschraube ist das Gerät wieder in die Gehäusekappe einzuschieben und wieder an der Erdungsbuchse zu erden. Damit ist der OSCILLARZET betriebsfertig und kann durch Rechtsdrehen des Schalters S 1 eingeschaltet werden.
Etwa eine Minute nach dem Einschalten erreichen die Kathoden der indirekt geheizten Röhren die Betriebstemperatur. Danach können mit dem Drehknopf R 76 „Intens." und mit dem Drehknopf R 73 „Focus" die Helligkeit des Kathodenstrahls und seine Schärfe eingestellt werden. Die Lage des Strahles auf dem Schirm läßt sich in Y-Richtung mit dem Punktlagen-Potentiometer R 40 verstellen. Die Helligkeit soll nie größer eingestellt werden, als zur Beobachtung unbedingt erforderlich ist, da sonst das Elektronenstrahlrohr leicht einbrennt und die Lebensdauer der Röhre herabgesetzt wird. Dies ist besonders beim Schreiben stehender Bilder zu beachten, und zwar vornehmlich bei den Nullinien und beim Nullpunkt. Man vermeide deshalb große Helligkeit, besonders wenn keine Y- oder X-Ablenkung vorhanden ist.

2. Wahl und Einstellen der Y-Ablenkung

Die zu beobachtende Spannung kann entweder unmittelbar an die Y-Platten oder an den Eingang des Y-Verstärkers gelegt werden (vgl. Empfindlichkeit und Frequenzbereich im Abschnitt C, Seite 9).

a) **Anlegen der Meßspannung unmittelbar an die Y-Ablenkplatten**

Die Y-Ablenkplatten sind nach Entfernen der Kurzschlußstecker St 1 und St 2 (im Ausschnitt an der linken Gehäuse-

seite, vgl. Bild 3) direkt an den Buchsen Bu 7 „Ya" und Bu 8 „Yb" zugänglich. Beide Buchsen liegen über je 3,3 MΩ (R 67, R 68) an etwa + 240 V Gleichspannung. Eine symmetrische Spannung wird über Trennkondensatoren an Bu 7 und Bu 8, eine unsymmetrische Spannung über einen Trennkondensator an Bu 7 oder Bu 8 und direkt an die Massebuchse Bu 2 gelegt. Die freie Buchse Bu 8 oder Bu 7 muß dann über einen Kondensator geerdet (Bu 2) werden. Die Größe der Kondensatoren richtet sich nach der unteren Grenzfrequenz der Meßspannung und wird nach folgender Formel berechnet:

$$C\,[\mathrm{pF}] \geqq \frac{250000}{f_U\,[\mathrm{Hz}]}$$

b) **Anlegen der Meßspannung über den Y-Verstärker, schmalbandig**

Frequenzbereich bei ± 3 db: 2 Hz bis 600 kHz, maximale Empfindlichkeit etwa 1,7 $\mathrm{mm/mV_{ss}}$.

Die zu beobachtende Spannung wird an die konzentrische Buchse Bu 1 gelegt. Wenn der mitgelieferte konzentrische Stecker nicht verwendet wird, dient die Massebuchse Bu 2 als Bezugspunkt. Der Frequenzbereichumschalter S 5 muß gezogen sein. Die Verstärkung (Y-Amplitude) kann mit dem Drehschalter S 2 in Zehner-Stufen und mit dem Potentiometer-Drehknopf R 11 stetig 1 : 11 eingestellt werden.

c) **Anlegen der Meßspannung über den Y-Verstärker, breitbandig**

Frequenzbereich bei ± 3 db: 1 Hz bis 5 MHz, maximale Empfindlichkeit etwa 0,29 $\mathrm{mm/mV_{ss}}$.

Wird die große Empfindlichkeit der Schmalbandstellung nicht benötigt oder sollen Frequenzen über etwa 500 kHz oder Rechteck- oder Impulsspannungen beobachtet werden, so empfiehlt es sich, den Y-Verstärker in der Breitbandstellung zu verwenden. Der Anschluß und die Amplitudeneinstellung erfolgen wie unter b). Der Schiebeschalter S 5 muß gedrückt werden.

3. Aufnahme von Oszillogrammen mit Zeitablenkung

Wird der Synchronisier-Wahlschalter S 3 „Sync." auf „ext.", „int. +" oder „int. —" gestellt, so wird die vom Zeitbasisgenerator erzeugte Spannung dem Eingang des X-Verstärkers zugeführt.

Die Ablenkfrequenz läßt sich mit dem Drehschalter S 4 zwischen 10 Hz bis 300 kHz in 6 Stufen und darüber hinaus mit dem Potentiometer-Drehknopf R 55 fein einstellen.

Zum Erzielen eines stehenden Bildes stehen 3 Synchronisierungsmöglichkeiten zur Wahl (vgl. Abschnitt C, Seite 10).

a) **Eigensynchronisierung nach Plusimpulsen**

Der Synchronisierschalter S 3 ist auf „int. +" zu stellen. Die Synchronisierspannung wird von der Plusanode des Y-Gegentakt-Verstärkers abgenommen.

b) **Eigensynchronisierung nach Minusimpulsen**

Der Synchronisierschalter S 3 ist auf „int. —" zu stellen. Die Synchronisierspannung wird von der Minusanode des Y-Gegentakt-Verstärkers abgenommen.

c) **Synchronisierung durch Fremdspannung**

Der Synchronisierschalter wird auf „ext." gestellt. Die Synchronisierspannung ist an Bu 3 „Sync." und Bu 2 „⏚" zu legen. Es wird empfohlen, die Synchronisieramplitude mit dem Potentiometer-Drehknopf R 65 nur so weit aufzudrehen, daß sich mit Hilfe der Frequenzsteller grob (S 4) und fein (R 55) gerade ein stehendes Bild einstellen läßt. Wird die Synchronisieramplitude zu groß (R 65 ganz nach rechts gedreht), so können Verzerrungen durch Übersynchronisierung auftreten.

4. Aufnahme von Oszillogrammen ohne Zeitablenkung

Oszillogramme zweier Spannungen in Abhängigkeit voneinander

Wünscht man eine Spannung als Funktion einer anderen Spannung zu beobachten (z. B. Schreiben von Lissajousschen Figuren, Aufnahme von Hystereseschleifen), so ist die zweite Spannung an die Buchsen Bu 3 „X-Ampl." und Bu 2 „⏚" zu legen. Der Synchronisier-Wahlschalter S 3 muß ganz nach rechts auf Stellung „X-Ampl." gedreht werden. Die Bildbreite kann nun mit dem Potentiometer-Drehknopf R 65 stetig eingestellt werden. Diese Einstellung ist frequenzabhängig.

Wird z. B. an beide Verstärker eine sinusförmige Wechselspannung angeschlossen, deren Frequenzen gleich oder um ein vielfaches voneinander verschieden sind, so entsteht eine Lissajoussche Figur, an der Phasen- und Frequenzmessungen vorgenommen werden können. Es können jedoch beide Verstärker bereits eine Phasenverschiebung gegeneinander aufweisen. Um diese aufzuheben, schließt man zunächst an beide Eingänge die gleiche Spannung an. Sodann sucht man eine solche Stellung von R 11 und R 65, daß auf dem Schirm eine gerade Linie erscheint. Der Y-Verstärker kann dabei mit S 2 grob eingestellt werden. Die Ausgangsspannungen beider Verstärker sind dann in Phase.

E. Zusatzgeräte

1. Nachzeichengerät zum Nachzeichnen von Leuchtschirmbildern

Für einen späteren Vergleich oder für eine Nachprüfung können die Kurven durch Nachzeichnen festgehalten werden. Am einfachsten ist es, das Leuchtschirmbild durch Auflegen eines Transparentpapieres in der Durchsicht nachzuzeichnen. Die Kurven erscheinen dabei allerdings nicht sehr scharf, weil das Licht beim Durchgang durch das Papier etwas gestreut wird. Es muß auch auf Parallaxenfehler geachtet werden, die durch schiefes Anvisieren der Kurven entstehen können.

Wesentlich besser läßt sich mit einem Nachzeichengerät arbeiten, mit dem eine feste Zeichenebene und der Leuchtschirm der Elektronenstrahlröhre zugleich betrachtet werden können. Bild 4 zeigt den grundsätzlichen Aufbau eines auf Wunsch zu dem Oszillographen lieferbaren Nachzeichengerätes. Da dieses Gerät in Anpassung an unsere größeren Elektronenstrahl-Oszillographen konstruiert wurde, ist bei seiner Verwendung mit dem OSCILLARZET der Oszillograph etwas erhöht aufzustellen.

Das Okular des Nachzeichengerätes ist schräg abwärts gerichtet, um ein bequemes Arbeiten im Sitzen zu ermöglichen. Ein halbdurchlässiger Spiegel, der in der Symmetrieebene von Zeichenfläche und Leuchtschirm angebracht ist, reflektiert den überwiegenden Teil des vom Leuchtschirm einfallenden Lichtes; ein Teil des von der Zeichenfläche kommenden Lichtes wird hindurchgelassen. Infolgedessen treffen das Auge des Beobachters Lichtstrahlen aus beiden Richtungen, und es sieht Leuchtschirm

und Zeichenebene zugleich. Man hat dabei den Eindruck, daß das Schirmbild in der Zeichenebene liegt. Es ist genau so scharf, wie bei direkter Betrachtung und läßt sich ohne Parallaxenfehler nachzeichnen. Mit dieser Methode können daher auch die Höhen und Breiten der Kurven sehr gut ausgemessen werden, wenn man als Zeichenpapier ein Blatt Millimeterpapier benutzt.

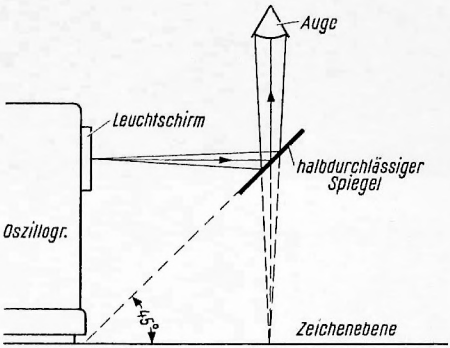


Bild 4 Prinzip des Nachzeichnens von Leuchtschirmbildern mit dem Nachzeichengerät.

2. Tastrichter und Tastteiler zum Verfolgen von Signalen

Tastrichter und Tastteiler sind äußerlich vollkommen gleichartig aufgebaut (Bild 5). Art und Verwendbarkeit (für die verschiedenen Oszillographen) sind durch Symbole gekennzeichnet.

Der **Dioden-Tastrichter** (früher mit Tastkopf bezeichnet) wird zur Signalverfolgung in Rundfunk-, Fernsehgeräten usw. verwendet. Er enthält einen Germanium-Richtleiter (Bild 6), der modulierte HF-Spannungen gleichrichtet. Dadurch wird die NF-Komponente einer amplitudenmodulierten HF-Trägerwelle auf dem Schirm sichtbar gemacht.

Der **Tastteiler** (früher Tastspitze) wird zur Signalverfolgung in Schaltungen verwendet, für die der Eingangs-Wirkwiderstand des

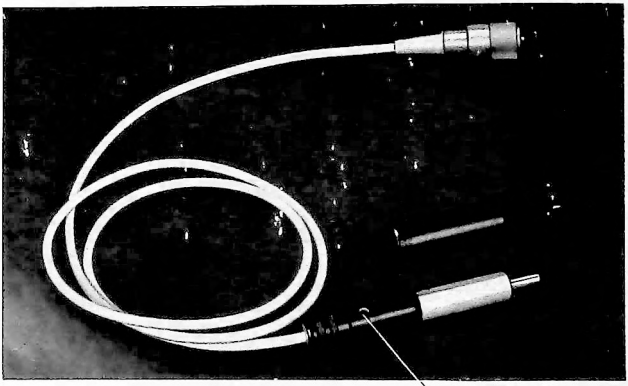


Bild 5 Äußere Ausführung des Tastrichters und des Tastteilers.

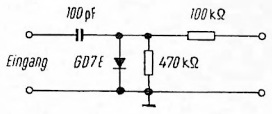


Bild 6 Schaltung des Tastrichters

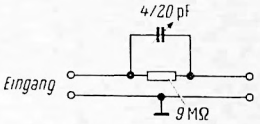


Bild 7 Schaltung des Tastteilers

Y-Verstärkers zu niedrig oder dessen Eingangskapazität zu hoch ist. Der Tastteiler (Bild 7) ist frequenzkompensiert; er setzt die Eingangsspannung, zulässig $V_{max} = 350\,V = 250\,V_{-} + 100_{\sim eff}$ (vgl. Fußnote 1 zu Tafel 1, Seite 9), etwa 1 : 10 herab. Der Eingangswiderstand beträgt etwa 10 MΩ bei einer Eingangskapazität von etwa 7 pF. Der Trimmer ist mit einem Schraubenzieher durch den Hohlstecker hindurch zu verstellen.

Tastrichter und Tastteiler werden mit ihrem konzentrischen Stecker in die Eingangsbuchse Bu 1 des Y-Verstärkers geschraubt. Die zu messende Spannung wird zwischen den Tastteiler und dessen Massebuchse (Bild 5) gelegt.

F. Liste der Einzelteile

(vgl. hierzu Schaltplan OSCILLARZET)

Gegenstand	Pos.	elektr. Angaben
Kondensator	C 1	2 bis 10 pF
	C 2	4 bis 20 pF
	C 3	4 bis 20 pF
	C 4	4 bis 20 pF
	C 5	4 bis 20 pF
	C 6	6 bis 30 pF
	C 7	2 bis 10 pF
	C 8	5000 pF/250 V
	C 9	1000 pF/350 V
	C 10	80 pF/500 V
	C 11	0,05 µF/500 V
	C 12	32 + 32 µF/150 V
	C 13	100 µF/30 V
	C 14	0,1 µF/125 V
	C 15	0,1 µF/250 V
	C 16	10+50 µF/350 V
	C 17	25+25 µF/150 V
	C 18	4 µF/150 V
	C 19	100 µF/150 V
	C 20	0,25 µF/250 V
	C 21	0,25 µF/250 V
	C 22	3 pF/500 V
	C 23	0,05 µF/250 V
	C 24	50 µF/12 V
	C 25	0,05 µF/250 V
	C 26	0,25 µF/250 V
	C 27	16+32 µF/150 V
	C 28	0,05 µF/250 V
	C 29	4 µF/150 V
	C 30	1000 pF/350 V
	C 31a	1 µF/125 V ‖
	C 31b	0,5 µF/125 V ‖
	C 32	0,25 µF/125 V
	C 33	0,05 µF/250 V
	C 34	9000 pF/250 V
	C 35	1500 pF/250 V
	C 36	200 pF/500 V
	C 37	0,1 µF/250 V

Gegenstand	Pos.	elektr. Angaben
Kondensator	C 39	10000 pF/2500 V
	C 40	0,1 µF/ 250 V
	C 41	2 µF/ 350 V
	C 42	2 µF/ 350 V
	C 43	2 µF/ 350 V
	C 44	0,5 µF/ 350 V
	C 45	0,5 µF/ 350 V
	C 46	0,5 µF/ 350 V
	C 47	0,5 µF/ 350 V
	C 48	50 µF/ 450 V
Selen-Stab-gleichrichter	Gl 1	E 1000 C 3/c
Widerstand	R 1	1 MΩ
	R 2	10 MΩ
	R 3	1 kΩ
	R 4	10 kΩ
	R 5	110 kΩ
	R 6	82 Ω
	R 7	1 MΩ
	R 8	10 MΩ
	R 9	270 Ω
	R 10	2,7 kΩ
	R 11	1 kΩ lin.
	R 12	68 Ω
	R 13	10 MΩ
	R 14	10 MΩ
	R 15	6,8 kΩ
	R 16	8,2 kΩ
	R 17	1,2 kΩ
	R 18	33 kΩ
	R 19	5 kΩ lin.
	R 20	6,8 kΩ
	R 21	1,5 kΩ
	R 22	220 Ω
	R 23 a,b,c	je 12 kΩ
	R 25	2,2 MΩ

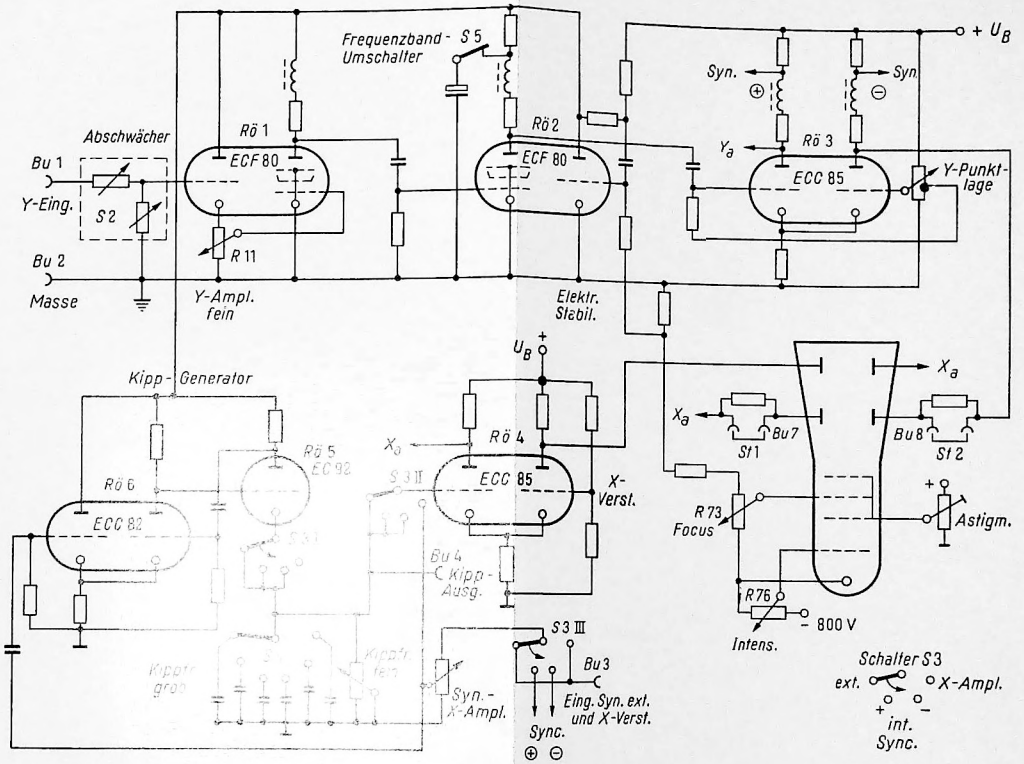


Bild 8 Prinzipschaltung des OSCILLARZET ohne Netzteil

Gegenstand	Pos.	elektr. Angaben
Widerstand	R 26	470 Ω
	R 27	1 kΩ
	R 28	1 kΩ
	R 29	33 kΩ
	R 30	33 kΩ
	R 31	1,8 kΩ
	R 32	1,8 kΩ
	R 33	250 kΩ lin.
	R 34	82 Ω
	R 35	390 kΩ
	R 36	1,3 MΩ lin.
	R 37	3,9 kΩ
	R 38	82 Ω
	R 39	180 kΩ
	R 40	25 kΩ lin.
	R 41	56 kΩ
	R 42	33 kΩ
	R 43	270 kΩ
	R 44	22 kΩ
	R 45	18 kΩ
	R 46	18 kΩ
	R 47	220 Ω
	R 48	15 kΩ
	R 49	220 kΩ
	R 50	10 kΩ lin.
	R 51	220 Ω
	R 52	2,2 MΩ
	R 53	220 kΩ
	R 54	150 kΩ
	R 55	1,3 MΩ lin.
	R 56	56 kΩ
	R 57	8,2 kΩ
	R 58	5,6 kΩ
	R 59	3,9 kΩ
	R 60	3 kΩ
	R 61	22 kΩ
	R 62	1 MΩ
	R 63	330 Ω
	R 64	2,2 MΩ
	R 65	500 kΩ lin.

Gegenstand	Pos.	elektr. Angaben
Widerstand	R 66	0,2 kΩ lin.
	R 67	3,3 MΩ
	R 68	3,3 MΩ
	R 69	10 kΩ
	R 70	390 kΩ
	R 71	100 kΩ lin.
	R 72	1,2 MΩ
	R 73	500 kΩ lin.
	R 74	270 kΩ
	R 75	15 kΩ
	R 76	100 kΩ lin.
	R 77	220 kΩ
	R 78	1 MΩ
	R 79	560 kΩ
	R 80	1,5 MΩ
	R 81	1,5 MΩ
	R 82	1,5 MΩ
	R 83	1,5 MΩ
	R 84	1,5 MΩ
	R 85	1,5 MΩ
	R 86	1,5 MΩ
	R 87	56 kΩ
	R 88	56 kΩ
	R 89	1 MΩ
	R 90	100 Ω lin.
	R 91	10 kΩ
Elektronenröhre	Rö 1	ECF 80
	Rö 2	ECF 80
	Rö 3	ECC 85
	Rö 4	ECC 85
	Rö 5	EC 92
	Rö 6	ECC 82
Gleichrichterröhre	Rö 7	EZ 80
Kathodenstrahlröhre	Rö 8	DG 7-36
G-Schmelzeinsatz	Si 1	0,3 C DIN 41571
	Si 2	0,3 C DIN 41571

SH 4452 a

7570.6 Ms 7

Das Gerät weicht in folgenden Punkten von der vorliegenden Anleitung ab:

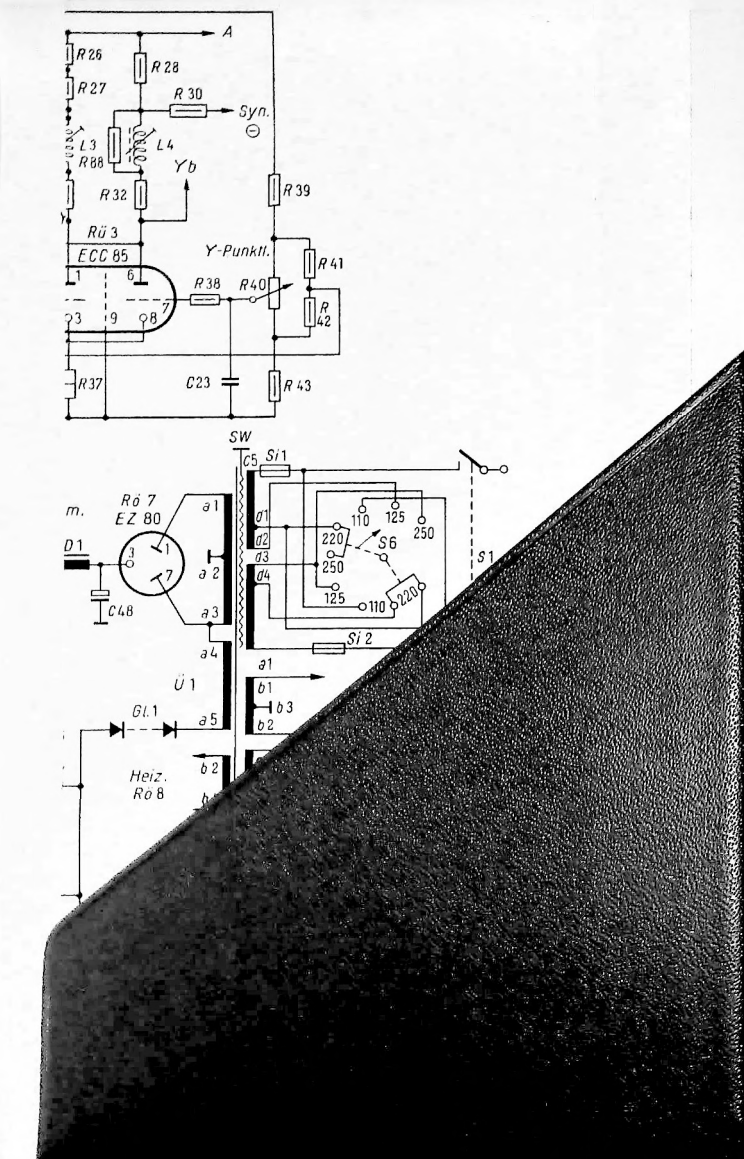
1) Die Y-Punktlage kann jetzt durch ein Rändelpotentiometer auf der Frontplatte eingestellt werden.

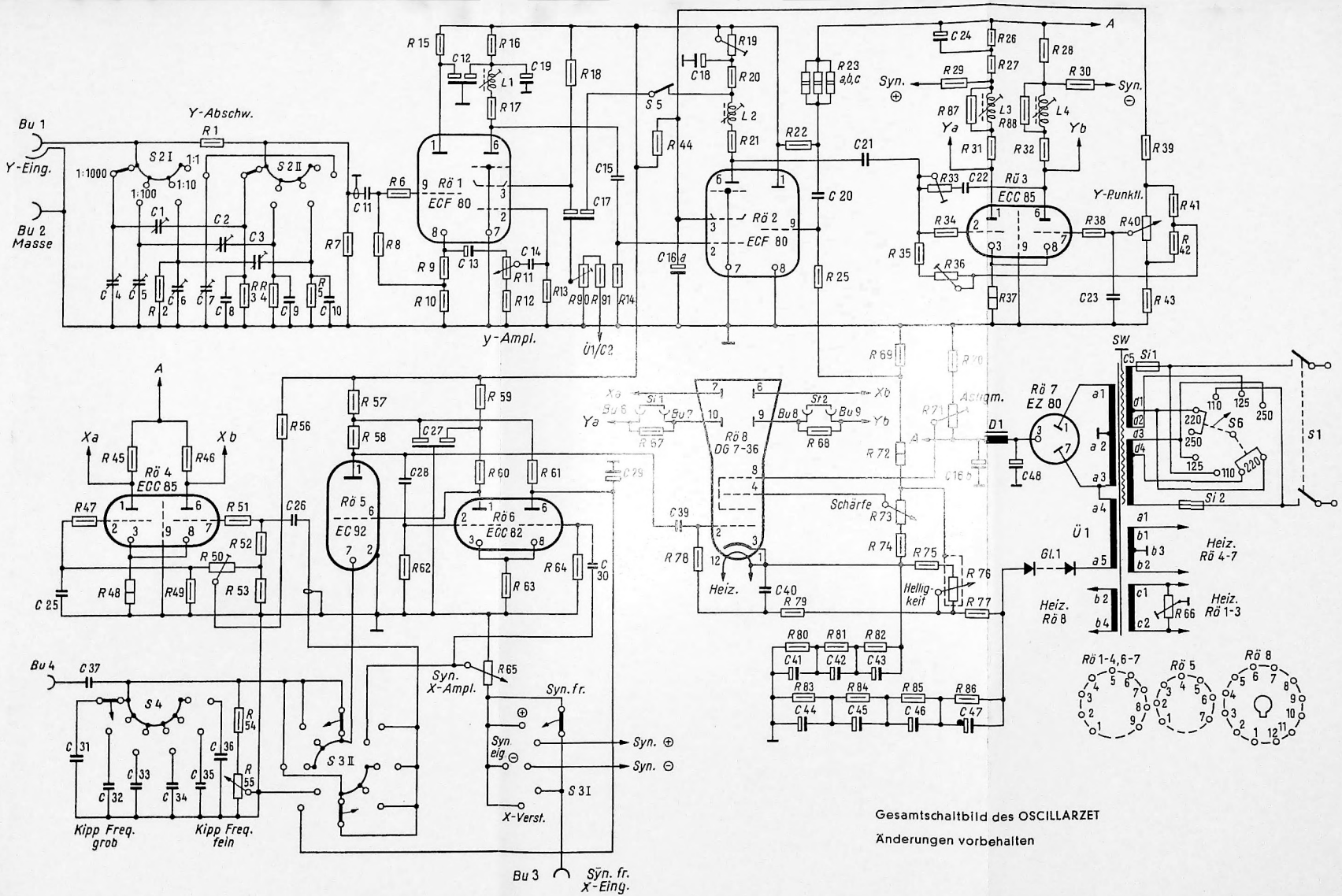
2) Der Netzschalter befindet sich an der Rückseite des Gerätes.

3) Das Gerät kann wahlweise auf 110 oder 220 V eingestellt werden (Umlöten).

4) Ein direkter Anschluß der Meßspannung an die Y-Ablenkplatte ist nicht mehr vorgesehen.

5) Der auf Seite 12 unter 2b erwähnte konzentrische Stecker wird nicht mehr mitgeliefert.


A
R 26
R 28
R 27
R 30
Syn.
L 3
R 88
L 4
Yb
R 32
R 39
Rö 3
ECC 85
Y-Punkt.
R 41
R 38
R 40
R 42
R 37
C 23
R 43
SW
C 5
Si 1
Rö 7
EZ 80
a 1
d 1
d 2
d 3
d 4
110
125
220
250
S 6
S 1
D 1
C 48
a 2
a 3
a 4
Si 2
Ü 1
Gl. 1
a 5
b 1
b 3
b 2
Heiz.
Rö 8



Gesamtschaltbild des OSCILLARZET

Änderungen vorbehalten